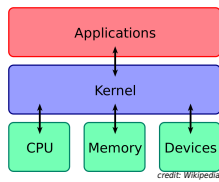


Úvod do Linuxu

1/24
pch0x

- **Operační systém** (OS) je systémový software, který ovládá hardware počítače a softwarové zdroje a poskytuje služby počítačovým programům.
- **Jádro** je centrální část operačního systému, která obecně řídí vše v systému. Je vždy (rezidentní) v paměti a stará se o interakci mezi hardwarem a softwarem.
- **Aplikace** je software provádějící specifické funkce pro konkrétního uživatele či pro další aplikaci.



Příklady aplikací:

- Systémové grafické prostředí
- Shell (příkazový řádek)
- Webový prohlížeč
- Webová aplikace (např. hra)
- Zoom / MS Teams ...
- Souborový manažer (průzkumník souborů)
- Zoom / MS Teams ...



Připojení na vzdálený počítač metoda 2: PuTTY + Xming

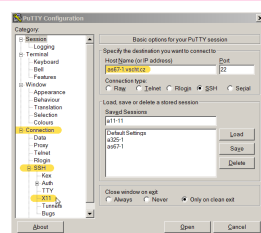
6/24
pch0x

Spolehlivější než MobaXterm

Terminál s příkazovým řádkem (PuTTY)

- Windows Start → hledat → putty, spustit nebo S:pocitacova.chemie/Connect/putty64bit.exe
- Host name → 403-a324-01.vscht.cz (nebo jiný počítač)
- Connection → [+] SSH → Tunnels → X11
- → [X] Enable X11 forwarding (nutné pro zobrazení grafiky)
- zpět Session → Open
- Login as: guest máte-li, použijte vlastní účet - viz dále
- Password: (sdělim)

PuTTY a Xming jsou instalovány v některých počítačových učebnách



X server pro zobrazení grafiky (Xming)

- Windows Start → hledat → xming a spusťte nebo S:pocitacova.chemie/Connect/XLaunch.exe - Shortcut.lnk případně S:pocitacova.chemie/Connect/Xming-6-9-0-31-setup.exe a instalovat (např. na plochu)
- Dotazy potvrdit **další**, firewall zamítnout. Ve stavovém řádku se musí objevit ikona

Windows

Linux

2/24
pch0x

- Proprietární, placený
- CP/M → DOS → Windows 3.1 → Windows 95 → Windows XP → Windows Vista → Windows 11
- Verze: „domácí“, „profesionální“, „server“
- Jeden systém distribuce softwaru
- Jedno grafické prostředí (window manager)
- Příkazový řádek: PowerShell (existují alternativy); registry
- Operační systém a grafické prostředí jsou integrovány
- Střední míra uživatelského přizpůsobení (nejmenší má iOS)
- Open source, zadarmo; proprietární částí
- PDP-7 → Unix → BSD Unix → (MINIX) → Linux (Linus Torvalds)
- Distro: stovky pro různá použití a úroveň uživatele (obvyklejší skupiny distribucí jsou: Ubuntu, Debian, Arch, Mint, OpenSUSE, Fedora, Red Hat, Mandriva, Slackware, Gentoo ...; jádro: Android, ChromeOS)
- Systémy distribuce softwaru: .deb, .rpm, snap
- Grafická prostředí (window manager+): Gnome, GNOME 2, KDE, ...
- Příkazový řádek: bash, sh, csh, tcsh, ksh, zsh ...
- Lze provozovat bez grafického prostředí a stále startovat grafické programy (srov. DOS/Win3.1)
- Vysoká míra uživatelského přizpůsobení

- Doporučená distribuce: Ubuntu Mate (GNOME 2, Window Manager Marco)
- Doporučený shell: bash

Základní příkazy

7/24
pch0x

Píšeme za "prompt" (zde guest@comp:>). Příkaz napíšeme a odešleme pomocí [Enter].

- Kdo jsem?
guest@comp:> whoami
- Kde jsem?
guest@comp:> pwd
- Co tam je?
guest@comp:> ls
guest@comp:> ls -l
- Který soubor jsem naposledy změnil/a?
guest@comp:> ls -rtl
- Jak se používá ls?
guest@comp:> man ls
- Co je ve složce („adresáři“, directory) jiri?
guest@comp:> ls jiri
nebo změním aktivní složku a pak se do ní podívám:
guest@comp:> cd jiri
guest@comp:jiri> ls

- Něco se stalo, na terminálu je zmatek: [Ctrl-C]
- guest@comp:> reset
- Jsem líný psát znova příkazy: kurzorové šipky
guest@comp:> history
- tabulátor doplňuje dle kontextu, příklady:
guest@comp:> hist[Tab]
guest@comp:> ls Doc[Tab]

Ve výpisu ls -l znamená:
(např.: drwxrwxr-x)
d=directory (1. znak) a pak po trojicích (user, group, all):
x: soubor lze spustit, složku otevřít
r: povolené čtení
w: povolený zápis

Příkazový řádek (terminál)

3/24
pch0x

Spuštění v nějaké linuxové distribuci:

- [Ctrl-Alt-T] příp. [Win-T]
- Pravé tlačítko myši na plochu → [Open in Terminal]
- Najdeme na liště (panelu)
- Najdeme v menu → [System Tools] → [MATE Terminal] (dle distribuce)
- [Ctrl-Alt-F1], [Ctrl-Alt-F2], ... = bez grafického prostředí, normálně se nedoporučuje; [Ctrl-Alt-F7] = zpět grafické prostředí

Spuštění terminálu z Windows/Macu na vzdáleném počítači:

- PuTTY (+ Xming, chceme-li spouštět grafiku)
- MobaXterm (má i grafiku, ale občas nezávadně víc otevřených grafických oken)

Ovládání složek

8/24
pch0x

- Pokud jste na sdíleném účtu guest: vytvoření nové složky, nastavení jako pracovní a kontrola: za VY dosad'te vaše školní ID malými písmeny
guest@comp:jiri> cd # tím se vrátím „domů“ (za # za „white char“ je komentář)
guest@comp:> mkdir VY
guest@comp:> cd VY
guest@comp:VY> pwd
zkuste příkazy:
cd
ls
ls .
cd ..
ls
pwd
ls /home
cd
- Zvláštní názvy:
Domovská složka = ~
Tato složka = .
Rodičovská složka = ..
guest@comp:> cd ..
guest@comp:> pwd
cd ~ se dá zkrátit na cd
- Vše začíná v „kořenovém adresáři“ (root), absolutní cesta (path):
guest@comp:> ls /
- Externí disky apod. jsou obvykle v /media/USER/ Nejsou tu „drives“ jako A: B: ve Windows

Připojení na vzdálený počítač metoda 1 - MobaXterm

+ 4/24
pch0x

Jednoduché, ale nedoporučuji pro mnoho lidí v učebnách - grafy padají

MobaXterm v sobě zahrnuje terminál i X-server.

- Na disku „scratch“ (S:) najdete složku /pocitacova.chemie/Connect/ a spusťte MobaXterm_Personal_22.1.exe případně najdete na webu a stáhněte „MobaXterm Home Edition - Portable“
- Rozbalte, spusťte, potvrďte vše počítače: Argon=403-a324-01 Wolfram=403-a325-05 (~6 lidí) Neon=403-as67-01
- Klikněte na **+ Start local terminal**
- V okně terminálu spusťte vybranou relaci, např. (Argon): [2021-11-11 11:11.11] ssh -X guest@403-a324-01.vscht.cz Heslo řeknu na místě. Během psaní hesla se nic nezobrazuje! Máte-li vlastní účet na klastru, můžete ho použít (viz dále), ale vaše výsledky, jako křivky tuhnutí/tavení, nebudou snadno dostupné ostatním.
- Alternativně/v některých verzích MobaXtermu se jméno počítače (403-a324-01.vscht.cz) a uživatele (guest) napíše do dialogu.
- Viz též dále metoda 2 = PuTTY + Xming (je instalované v některých počítačových učebnách)

Opiči hmaty v terminálu

9/24
pch0x

- [Ctrl-C] přerušeni (lze programátorsky ovládat)
- [Ctrl-Shift-C] kopírovat do schránky (clipboard)
- [Ctrl-Shift-V] vložit (paste)
- [Ctrl-Shift-X] vyjmutou (zkopírovat a smazat)
- [Ctrl-D] konec souboru (vkládaných dat)
- [Ctrl-Z] dej běžící aplikaci do pozadí (terminál se uvolní) zpět do popředí příkazem fg
- [Ctrl-S] zakaž výstup na terminál (může se stát omylem)
- [Ctrl-Q] povol výstup na terminál
- [Ctrl-R] interaktivní historie
- [Ctrl-I] = [Tab], doplňování

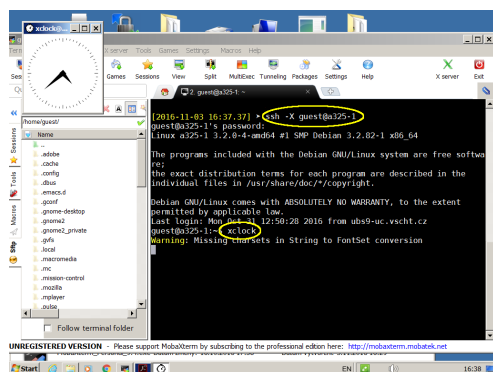
- Ve většině „oknových“ aplikací fungují [Ctrl-C], [Ctrl-V], [Ctrl-X] jako obvykle.
- Na některých (vzdálených) terminálech to může být jinak.
- Lze také jen myší označit a kopírovat prostředním tlačítkem (na vzdálených terminálech může být jinak).

Příklad:

```
guest@comp:> cd VY  
guest@comp:VY> while true; do sleep 1; echo hahaha; done  
Zkuste [Ctrl-S], [Ctrl-Q], [Ctrl-C]
```

Připojení na vzdálený počítač metoda 1 - MobaXterm

+ 5/24
pch0x



Přehled základních příkazů

10/24
pch0x

- exit konec/odhlášení (někdy též Ctrl-D)
- ls vypíše obsah složky
- ls -l *.pdf vypíše detailně seznam přítomných PDF souborů
- cd SLOŽKA změna pracovní složky (change directory)
- pwd vypíše absolutní cestu k pracovní složce (print working directory)
- mkdir SLOŽKA vytvoří prázdnou složku (adresář)
- rmdir SLOŽKA smaže prázdnou složku
- cp SLOUBOR1 SLOUBOR2 kopíruje soubor; existuje-li SLOUBOR2, je přepsán
- cp -i SLOUBOR1 SLOUBOR2 kopíruje soubor; existuje-li SLOUBOR2, zeptá se, zda má přepsat
- cp SLOUBOR[y] KAM/ kopíruje soubor(y) do složky; / na konci je dobrý zvyk
- cp -r COKOLIV KAM/ kopíruje vše (u složek i obsah) do složky
- mv SLOUBOR1 SLOUBOR2 přejmenuje soubor (nebo složku)
- mv COKOLIV KAM/ přesune soubory/složky
- rm SLOUBOR[y] smaže soubor(y)
- rm -i SLOUBOR[y] zeptá se, má-li smazat soubory
- rm -r COKOLIV smaže vše (i složky)

Žolíky a echo

11/24 pch0x

- Které soubory začínají na písmena a nebo A?


```
guest@comp:VY> touch aha.txt # timestamp; neexistuje-li soubor, založí prázdný
```

```
aha.txt, Aha.txt, AHA.TXT
```

 jsou různé soubory
- Tato expanze je vlastností shellu a funguje nejen po ls.


```
[a-z]
```

 nahrazuje 1 znak


```
*
```

 nahrazuje 0 nebo více znaků


```
[a-z]
```

 nahrazuje všechna malá písmena (bez diakritiky)
- Napiš cokoliv na terminál:


```
guest@comp:VY> echo "cokoliv"
```
- Napiš na terminál soubory začínající na písmena aA:


```
guest@comp:VY> echo [aA]*
```

 Napiš na terminál "[aA]*":


```
guest@comp:VY> echo "[aA]*"
```

 lze též použít jednoduché apostrofy, význam je trochu jiný

je více možností, hledejte *regular expression*

Uvozovky (dvojitě i jednoduché) zabráňují „expansi“ podle nalezených souborů.

Další příkazy

16/24 pch0x

<code>man PŘÍKAZ</code>	návod k příkazu PŘÍKAZ
<code>head SOUBOR</code>	vypíše začátek souboru/ů na obrazovku, <code>head -n3</code> jen 3 řádky
<code>tail SOUBOR</code>	vypíše konec souboru/ů na obrazovku, <code>tail -n3</code> jen 3 řádky
<code>ps</code>	vypíše běžící programy (procesy), všechny: <code>-e</code> , bez terminálu: <code>-x ...</code>
<code>top</code>	"task manager": běžící procesy a alokace zdrojů, vypnout [q]
<code>kill PID</code>	pošle procesu signál [Ctrl-C] = „přeruš“ (lze ignorovat), PID viz <code>ps / top</code>
<code>kill -9 PID</code>	pošle procesu signál "vypni" (nelze ignorovat)
<code>fgrep SLOVO</code>	hledá SLOVO nebo jeho část (filtr)
<code>fgrep SLOVO SOUBOR</code>	hledá SLOVO v souboru/souborech
<code>grep SLOVO</code>	hledá tzv. regulární výraz (nedoporučeno pro začátečníky)
<code>ssh USER@COMP</code>	připojí vzdáleně uživatele USER na počítač (jméno / IP adresa) COMP
<code>ssh -X USER@COMP</code>	... včetně grafiky (X11)

Příklad: (jména obsahující 'o')

```
guest@comp:VY> fgrep o jmena.txt
```

nebo

```
guest@comp:VY> fgrep o < jmena.txt
```

Roury a redirekce

12/24 pch0x

- Spočítej druhou odmocninu ze 3 na 5 desetinných míst:


```
guest@comp:VY> bc
```

```
sqr(3.00000)
```

```
[Ctrl-D]
```

 nebo


```
guest@comp:VY> echo "sqr(3.00000)" | bc
```
- Je Mersennovo číslo $2^{67} - 1$ prvočíslo [F. N. Cole (1903)]?


```
guest@comp:VY> echo "2^67-1" | bc | factor
```
- Seřad' jména podle abecedy
 Vytvoř soubor se jmény (na terminálu radeji bez hacku a carek):


```
guest@comp:VY> cat > jmena.txt
```

```
Lionel
```

```
Izidor
```

```
Perchta
```

```
[Ctrl-D]
```

```
guest@comp:VY> sort < jmena.txt
```

je roura (pipe), která posílá výsledek jednoho příkazu (stdout) do dalšího jako vstup (stdin)

bc a factor jsou v tomto kontextu „filtry“

> pošle stdout do souboru
>> přidá stdout na konec souboru (append)
< značí vstup ze stdin

Ještě existuje `stderr`, kam obvykle jdou chyby. Dá se separovat pomocí `2>`, oba výstupy jsou `&>`

Midnight Commander (mc)

17/24 pch0x

je nadstavba shellu podobná aplikaci Total Commander (Windows Commander). Je vhodná pro uživatele zvyklé na Windows.

- nastartujete Midnight Commander příkazem


```
guest@403-a324-01:~$ mc
```
- Z důvodu ostatních uživatelů může být obrazovka v nestandardní pozici. Pak pomoci [Tab] přejděte na panel, který má nahoře vlnovku (~)*. Základní ovládání:

[Ctrl-O]	zobrazit výpisy na obrazovku/commander (přepínač)
[Ctrl-L]	spravit rozbitou obrazovku (po výstupu)
[F3]	prohlížení souboru (předdefinováno pro některé typy)
[F4]	editace textového souboru
[Shift-F4]	nový textový soubor + editace
[F9]	menu
[Enter], doubleclick	akce (start asociované aplikace, změna složky)
[F10]	ukončit Midnight Commander
- Soubory jsou asociovány s aplikacemi, a to i soubory simulačního balíku MACSIMUS
*Vlnovka značí domovskou složku uživatele, zde ~ = /home/guest

Mocný příkaz cat

13/24 pch0x

- cat (concatenate) spojuje soubory. Zkuste


```
guest@comp:VY> cat jmena.txt jmena.txt
```
- Tyto dva příkazy jsou ekvivalentní:


```
guest@comp:VY> sort < jmena.txt
```

```
guest@comp:VY> cat jmena.txt | sort
```
- T-kus (do souboru a zároveň pošle dál):


```
guest@comp:VY> cat jmena.txt | sort | tee abecedne.txt
```

Izidor
Lionel
Perchta

Prohlížení dlouhého textového souboru


```
guest@comp:VY> less SOUBOR
```

 procházení: šípky, [PgUp], [PgDn]
hledání = [t](tam), [?](zpět)
quit = [q]

Proč less?
Protože historicky more (bez vrácení) existovalo v Unixu i DOSu.

Midnight Commander: problémy

18/24 pch0x

- V některých distribucích je [F10] zablokováno funkcí menu terminálu, pak použijte příkaz `exit` nebo zrušte přiřazení [F10] v nastavení terminálu
- V Midnight Commanderu nefunguje posuvník okna
- Jste-li v Midnight Commanderu a na obrazovce je smetí, stiskněte [Ctrl-L]
- Nevíte-li, kde jste, pak [Ctrl-O] [Ctrl-O]
- Pokud jste omylem stiskli [Ctrl-S] (stop výstupu na terminál), napravíte to pomocí [Ctrl-Q]
- Někdy pomůže [Ctrl-C] = přerušeni
- V nouzi** [Ctrl-Z], příkaz `jobs` a pak `kill %1` atd. podle počtu jobů

Děláme chyby

14/24 pch0x

Pozor, ve výchozím nastavení se `cp`, `mv`, `rm` neptají a soubor je **definitivně pryč!**

Náprava:

- Používat `koš` – lze jen, jste-li v grafickém prostředí:
 - v okénkovém prostředí ("Move to Trash")
 - příkaz `trash-put` z balíku `trash-cli`
- Vždy používat `-i` (= interaktivně = slušně se zeptá)
- Aliasovat `cp` na `cp -i` (resp. `rm` na `rm -i` nebo `mv` na `mv -i`).
To se provede příkazy `alias cp 'cp -i'` umístěnými v souboru `~/.bashrc`, který se čte při startu terminálu. Původní příkazy jsou dostupné jako `\rm`, `\mv`, `\cp`.

Podobně > přepíše soubor **bez varování**

Náprava:

```
guest@comp:VY> set -o noclobber
```

Chceme-li soubor přepsat, použijeme `>|` místo `>`

```
guest@comp:VY> echo "Klotylda" >| jmena.txt
```

- Oboje je nastaveno pro uživatele `guest` na klastrech/počítačích.

Textové soubory

19/24 pch0x

Textové soubory jsou složeny z písmen a řídicích znaků jako je CR a LF. Ve Windows se editují zpravidla aplikací Notepad (Poznámkový blok) a mají koncovku `.txt`, která často není vidět. Pod linuxem je nutno vždy psát koncovku souboru!

- Úpravy textových souborů – Midnight Commander:
 - Úpravy stiskem [F4]
 - Nový soubor [Shift-F4]
- Dva jednoduché editory dostupné z příkazového řádku a běžící v terminálu:


```
guest@comp:VY> nano SOUBOR # doporučený pro začátečníky
```

```
guest@comp:VY> mcedit SOUBOR # stejný editor jako v Midnight Commanderu
```

 Pozn.: ^ v návodu značí [Ctrl-], M- značí [Alt-]
- Clipboard se ovládá v okně terminálu pomocí [Ctrl-Shift-C] a [Ctrl-Shift-V]. Ve většině editorů (ne v `mcedit`) funguje (jiný) clipboard pomocí prostředního nebo pravého tlačítka myši (podle nastavení), z okna do okna lze pak snadno kopírovat označený text bez doteku klávesnice.

* Silně doporučuji odškrtnout volbu „skrýt koncovku souborů známých typů“ v Průzkumníku Windows.

Co je to, kde je to, tisk...

15/24 pch0x

- Umístění, aliasování:


```
guest@comp:VY> type CO
```

```
guest@comp:VY> which CO
```
- Typ souboru, verze, velikost obrázku...


```
guest@comp:VY> file SOUBOR
```
- Stav připojených disků


```
guest@comp:VY> df
```
- Info o procesoru, paměti


```
guest@comp:VY> cat /proc/cpuinfo
```

```
guest@comp:VY> cat /proc/meminfo
```
- Jakou verzi linuxu mám?


```
guest@comp:VY> lsb_release -a
```
- Kdo tu pracuje?


```
guest@comp:VY> w
```
- Jak dlouho a jak počítač pracuje?


```
guest@comp:VY> uptime
```
- Tisk


```
guest@comp:VY> lp [-d TISKARNA] SOUBOR
```

```
guest@comp:VY> lpr [-P TISKARNA] SOUBOR
```
- Najdi soubor:
 - z databáze (rychlé, nemusí být aktuální):


```
guest@comp:VY> locate SOUBOR
```
 - přímo z `./` (pomalé):


```
guest@comp:VY> find . -name SOUBOR
```

Skripty

20/24 pch0x

jsou programem ve vhodném interpretovaném jazyce. Pro řízení výpočtů na linuxových klastrech jsou vhodné jazyky `bash` (jazyk, ve kterém pracuje terminál), dále `python` a jeho nadstavby.

Dobré zvyky pro bash skripty:

- Skript je textový soubor a má koncovku `.sh`
- První řádek je `#!/bin/bash`

Spuštění skriptu:

```
guest@comp:VY> bash SKRIPT.sh
```

- ```
guest@comp:VY> chmod +x SKRIPT.sh # označí se jako spustitelný (executable)
```
- ```
guest@comp:VY> ls -l # všimněte si -rwxrwxr-x
```
- ```
guest@comp:VY> ./SKRIPT.sh
```

Systémová proměnná PATH obsahuje seznam složek oddělených `:`, ve kterých se hledají spustitelné programy. Pokud obsahuje složku `.` (pracovní složka), stačí jen:

```
guest@comp:VY> SKRIPT.sh
```

Otestovat PATH můžete takto:

```
guest@comp:VY> echo $PATH
```

## Příklad

21/24  
pch0x

Napište skript pro seřazení zadaných jmen podle abecedy. Možné řešení:

```
#!/bin/bash
serazení seznamu jmen podle abecedy
echo "Zadej seznam jmen bez uvodnich mezer po jednom na radek a ukonci Ctrl-D:"
pokud soubor jmena.txt již existuje, bude zachráněn jako jmena.txt~
[-e jmena.txt] && mv jmena.txt jmena.txt~
cat > jmena.txt
echo -n "Pocet jmen k serazení: "
wc -l < jmena.txt
echo "Serazena jmena:"
sort < jmena.txt
```

Zkopírujte skript do souboru `serad.sh`, např. takto:

```
guest@comp:VY> cat > serad.sh [Ctrl-Shift-V] [Enter] [Ctrl-D]
a spusťte podle návodu na minulém slajdu. Můžete také opsat do editoru.
```

Abecední řazení závisí na tzv. `locale` – jazykovém nastavení. Příklady:

```
guest@comp:VY> echo BBB > test.txt; echo aaa >> test.txt
guest@comp:VY> LC_ALL=cs.CZ.UTF-8 sort < test.txt
guest@comp:VY> export LC_ALL=C; sort < test.txt
```

## Proměnné

22/24  
pch0x

Proměnné v `bash`i obsahují (zpravidla) řetězce. Příklady:

```
guest@comp:VY> X="je sunka!"
guest@comp:VY> echo "pocitac $HOSTNAME $X"
Jména proměnných rozlišují malá a velká písmena (case sensitive).
```

\$ uvnitř "... " funguje

\$ uvnitř '...' zůstává \$

\ \$ uvnitř "... " zůstává \$

Můžeme zobrazit znaky č. 4 a 5 (2 znaky od 4. znaku, čísluje se od 0):

```
guest@comp:VY> echo ${X:3:2}
```

Táhle se hodí ve skriptech – náhrada koncovky (% znamená konec řetězce):

```
guest@comp:VY> IN=soubor.com
guest@comp:VY> OUT=${IN%.*}/.out
guest@comp:VY> echo $OUT
```

Výsledek příkazu (tj. `stdout`) do proměnné:

```
guest@comp:VY> pocetslov=$(wc -w < jmena.txt)
guest@comp:VY> echo $pocetslov
```

## Zástupci

23/24  
pch0x

Symbolický link (symlink, soft link ≈ zástupce ve Windows) je odkaz na (absolutní nebo relativní) umístění souboru nebo složky. Symlink může vést třeba na externí disk.

Příklady:

```
guest@comp:VY> ln -s jmena.txt zastupce.txt
guest@comp:VY> ln -s ../.bashrc
guest@comp:VY> ls -al
```

Soubory začínající tečkou jsou „systémové“ a zobrazí se jen pomocí `ls -a`.

Příklad použití: mám-li stejný vstupní soubor pro nějaký výpočet, je zbytečné kopírovat.

**Pokud editujeme symlink, editujeme odkazovaný soubor.**

Hard link je druhý záznam v adresáři téhož souboru na stejném souborovém systému.

Příklady:

```
guest@comp:VY> ln jmena.txt JMENA.TXT
guest@comp:VY> ls -l
(Všimněte si dvojky u souborů jmena.txt JMENA.TXT.)
```

Příklad použití: inkrementální zálohy.

**Pokud editujeme hardlink, uloží se změněná kopie.**

## Trochu složitější příklad

+ 24/24  
pch0x

Pro zadaný rok narození osoby najděte rok, kdy bude/byl jak věk tak letopočet prvočíslem.

Věk zaokrouhujeme dolů. Pokud osoba nemá narozeniny přesně začátkem nebo koncem roku, je její věk před narozeninami `ROK – NAROZENÍ – 1`, po narozeninách `ROK – NAROZENÍ`.

```
#!/bin/bash
if [$# -lt 1]; then
 cat <<EOF
Hledej první rok, kdy jak vek tak rok jsou prvocisly.
Použití:
 prime.sh ROK
Příklad:
 prime.sh 1958
EOF
fi

ROK=$1

while true
do
 ROK=$((echo $ROK+1 | bc))
 prime $ROK || continue
 VEK=$((echo $ROK-$1 | bc))
 prime $VEK && break
 VEK=$((echo $ROK-$1-1 | bc))
 prime $VEK && break
done

echo "+$1 ROK=$ROK VEK=$VEK"
```

Deklarujeme-li `declare -i ROK`, lze napsat jen `ROK=$((ROK+1))` (jen pro celá čísla).

```
function prime ()
{
 NW=$(factor $1 | wc -w) # pocet slov v rozkladu na prvocinitele
 [$NW == 2] && return 0 || return 1 # 0=true, 1=false
}
```